Горизонты техники для детей

7 (314) 1988

О стекле и древних мастерах стекольного дела

„Эта вещь прекрасна, коллега."
(Фраза, произнесенная ювелиром в кругу товарищей по профессии — надпись в гробнице).

Кто изобрел стекло — финикийцы или египтяне? На этот вопрос, по-видимому, так и не удастся ответить. Но даже если финикийцам и не принадлежит честь изобретения стекла, их роль все равно огромна: они широко распространили технику его изготовления.

Египтяне располагали легко доступным сырьем для производства стекла и с незапамятных времен занимались этим ремеслом. Самые древние стеклянные изделия, обнаруженные в гробницах фараонов, насчитывают 4 тысячи лет. До наших дней дошли в целости и сохранности тонкие и хрупкие изделия из стекла, отличающиеся изысканностью и гармоничностью формы, прекрасной цветовой гаммой и богатством декора.

Находки свидетельствуют о необычном искусстве мастеров, создавших эти предметы роскоши для египетских фараонов и знати. Изделия из стекла ценились очень высоко, наравне с драгоценными камнями. В книге Иова (конец V века до н.э.) стекло упоминается наряду с „бесценным аквамарином", сапфирами и золотыми сосудами. Некоторым из стеклянных предметов приписывалась магическая сила (неслучайно, например, в египетском стекле так много голубого цвета — он считался цветом богов).

Многие десятилетия велись археологические раскопки на территории Египта и Мессопотамии. Результат работы — изделия из стекла, выставленные в различных музеях мира.

В Британском музее, в Лондоне, экспонируется так называемая „королевская голова" из светло- и темно-голубого стекла. Это настоящее произведение искусства, дело рук великолепного мастера. До сих пор не удалось понять, каким образом, с помощью какой утраченной в более поздние времена техники, удалось предельно точно соединить саму голову, сделанную из стекла цвета ляпис-лазури, с темно-голубым стеклянным париком. Не менее известна голова льва из голубого шлифованного стекла размером ... всего 2 см². Эта фигурка принадлежала фараону XI династии (около 2000 лет до н.э.). Удивительно красивы и

голубые чаши с темно-голубыми и желтыми украшениями, и многоцветные флаконы. Иногда древнее стекло имитировало драгоценные камни: изящные мисочки и флаконы для благовоний и помады кажутся сделанными из аметиста или коричнево-белого агата.

* * *

Фараон Аменхотеп III жил неподалеку от Фив, во дворце Мальгатта. Его окружала невероятная роскошь: он любил красивые вещи и высоко ценил своих ремесленников, „отдававших труду на благо Его царского величества все свое сердце". Поблизости от руин великолепного дворца археологи нашли остатки стеклодельной мастерской. Другие мастер-

ские были найдены в Тель-эль-Амарне, где находилась столица сына Аменхотепа III — Эхнатона.

В столице Ассирии, городе Ниневия, в библиотеке царя Ашшурбанипала археологи нашли клинописные таблички с описанием, как изготовить стеклянную массу и получить цветное стекло: золотое, зеленое, желтое и красное. Благодаря этим находкам стала известна технология производства стекла, которой пользовались 3500 лет тому назад.

Стеклянную массу делали путем сплавления кремнезема (песка) с добавлением соединений щелочных металлов, источником которых были сода и зола. В Египте соду добывали из озер, а стеклодувы Востока в качестве щелочи использовали золу пустынных растений. Благодаря присутствию щелочных солей песок плавился при сравнительно невысокой температуре, которую можно было получить в древних мастерских. Все компоненты перемешивали, высыпали в глиняные горшки и помещали в стекловарную печь. Горшки, видимо, имели форму открытых чаш. Как выглядела печь, трудно сказать, археологам удалось найти лишь обломки камней и остатки строительного раствора от фундаментов.

Естественная окраска стекла зеленоватая или желтоватая. Но мастера стекольного дела знали, что есть природные вещества, прибавление которых в небольших дозах изме-

няет цвет стеклянной массы. Прибавка окиси магния обесцвечивала стекло, нейтрализовала зеленый оттенок и придавала розовый. Свинец придавал блеск, а окиси некоторых металлов — разнообразную окраску. (Нужно заметить, что в древности стекло было материалом исключительно для художественных поделок, не имело никакого практического применения. Утилитарные свойства стекла стали известны человеку позднее, в Древнем Риме).

Долгое время мастера-стеклоделы не знали техники дутья, и стекло формовали из густой разогретой массы. Сначала из глины и песка делали стержень-модель будущего изделия. Затем равномерными слоями на него наносили жидкую стеклянную массу. Существовала и другая техника: стержень погружали в стеклянную массу, которая пристава-ла к нему. Затем стеклянный покров тщательно разравнивали и накладывали на него украшения в виде стеклянных нитей, вытягиваемых из стекла другого цвета.

Изделия многократно проглаживали, и нити вдавливались в еще не застывшую массу. При этом с поверхности устраняли всяческие шероховатости. Если изготовлялся сосуд, то ножку и ручку делали отдельно, а затем „приклеивали" расплавленным стеклом. Готовому изделию давали медленно остыть, потом осторожно размельчали и удаляли песчанно-глиняную „середину".

Часто предметы из стекла украшали узорами из зигзагообразных, перистых или волнистых линий. В Британском музее хранится совершенно необычный сосуд из голубого стекла в форме рыбы. Контуры рыбной чешуи „нарисованы" голубыми, белыми и желтыми зигзагами.

Представьте себе, что нам известно, как это делалось: вокруг не успевшего застыть, липкого сосуда навивали стеклянные нити. Затем нити подтягивали на равные расстояния особым инструментом в форме круглой гребенки. Если гребенку двигали сначала в одну, а потом в другую сторону, получался узор в форме буквы W, а если поднимали просто кверху, узор напоминал букву U. Основание сосудов часто украшали дополнительно — белой нитью, вокруг которой обвивалась цветная.

В Мессопотамии тоже изготовляли полихромные — многоцветные сосуды, однако техника отличалась от египетской. Флаконы из цветной стеклянной массы оплетала сетка из горизонтальных и вертикальных нитей. В пустые клетки „вклеивали" небольшие стеклянные кружочки.

Красивы были мозаичные узоры. Для этого из разноцветных стеклянных палочек вырезали отдельные кубики и вдавливали их в еще не остывшую стеклянную массу.

Особой техникой пользовались ремесленники очень древнего города

Ашшур, который был столицей Ассирии еще до Ниневии. Здесь мозаичный материал отливали в формочках или нарезали из прутьев, укладывали на песчано-глиняный стержень и „спекали" как одно целое в защитном кожухе. После медленного остывания сосуд подвергался шлифовке.

Из стеклянных кубов с натуральным зеленоватым оттенком ассирийские ремесленники холодным способом высверливали сосуды. Так в небольшом сосуде, относящемся к I тысячелетию до н.э., поныне видны следы инструментов, которыми он был выточен. Этот прославленный сосуд называют „Вазой Саргона" из-за имеющейся на нем клинописной надписи „Дворец Саргона".

Еще известна была техника отливки стекла методом „выплавляемого воска". А делали это так. Сначала приготавливали восковую модель и обкладывали ее глиной. Чтобы глиняную форму сделать твердой, обжигали в печи. При этом воск расплавлялся и вытекал через маленькие отверстия. В полученную

пустую форму „вливали" стеклянную массу и ждали, чтобы она остыла. Тогда глиняную форму разбивали и освобождали готовое изделие. Этой техникой пользовались при изготовлении открытых чаш, украшаемых изнутри после отливки. Сосуд с наружным узором отливался иначе — в двойной форме. На первую, наружную форму, наносили узор, наливали в нее стеклянную массу и вставляли внутрь вторую форму, гладкую.

* * *

Технологические методы изготовления стекла, с которыми вы познакомились, существовали долго. Но во II веке до н.э. произошла подлинная революция в его производстве: именно тогда появилась техника дутья. (Стеклодувную трубку, по-видимому, изобрели сирийские ремесленники). И в это же время стеклодувы научились производить прозрачное стекло. С тех пор оно перестало быть редкостью, считаться предметом роскоши, и начало постепенно находить широкое практическое применение.

Р. М.

В СТРАНЕ МИКРОНИКОВ, ИЛИ СЕКРЕТЫ КОМПЬЮТЕРА

НЕОЖИДАННАЯ ПОМОЩЬ

(часть 11)

Помните, Петрек и Каролек находятся в неволе у гаммонидов. Чтобы получить свободу, им приходится выполнять очередные задания, поручаемые их преследователями. К счастью, ребятам уже удалось пройти через несколько испытаний. А теперь мальчикам задали новую задачу: раздобыть информацию о Министерстве арифметики и логики. Мы увидим, как они выходят из положения...

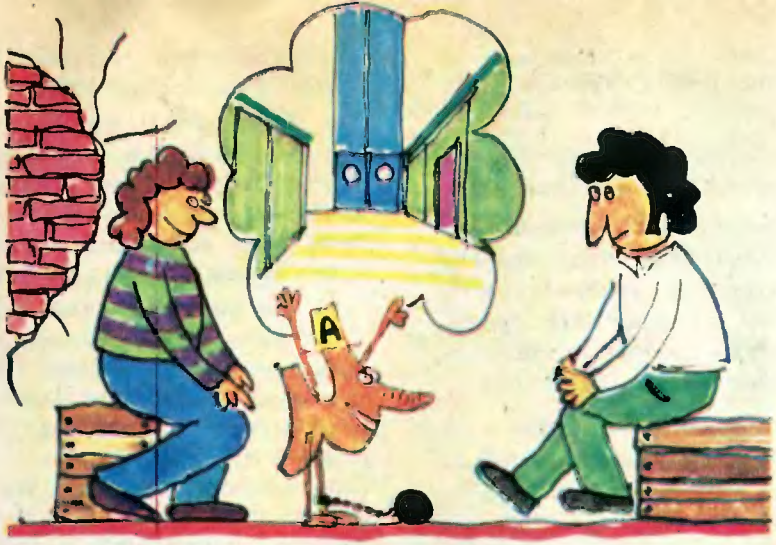
* * *

Шаги приближались. Эхо от них, отражавшееся стенами длинного пустого коридора, усиливало грозное настроение. Петрек забился в угол. Его охватил страх. „С Каролеком было бы нам легче, — подумал мальчик. — Но, к сожалению, его нет довольно давно, и, наверное, он сейчас уже в Стране микроников".

Вскоре шаги затихли, но мальчик в ужасе услышал скрежет открываемой двери. „Ну теперь пришли за мной", — мелькнула быстрая, как молния, мысль. Он посмотрел в сторону двери и... его лицо просияло, глаза заискрились: в помещение вошел Каролек.

— Ну, здравствуй, — сказал он Петреку мрачно. — Шансы вырваться отсюда исчезающе малы. Авария в Стране микроников. Я не справился с задачей, а гаммониды, конечно же, в это не поверят...

Мальчики стояли, раздумывая, как выйти из этого трудного положения, когда услышали какие-то странные голоса. В полу, рядом с местом, где ребята стояли, вдруг появилась, а потом быстро увеличилась щель. Оттуда выскочило создание, похожее на жителей Страны микроников.



— Меня зовут Адек, — представился он. — Я прибыл вам на помощь. Увы, я тоже узник гаммонидов, но меня похитили значительно раньше вас, так что здесь я приобрел кое-какой опыт. И мне известны ваши трудности. Но гаммониды не должны знать, что я с вами контактирую, тем более оказываю помощь. Я уже был здесь, потихоньку отыскал разные потайные проходы, о которых не знают даже наши преследователи. Потому-то я видел вас и слышал ваши разговоры. Мне понятно, что вы — друзья моего народа. Кроме того, вы сообразительные, интеллигентные, и я верю, вам удастся победить гаммонидов.

Ребята с удовольствием слушали похвалы. Но больше всего обрадовало их то, что они не одни, что нашли не только помощника, но и друга. Каролек рассказал микронику о трудностях с выполнением очередного задания.

— Говоришь, тебе велели раздобыть информацию о Министерстве арифметики и логики? Тебе повезло. Прежде, чем меня похитили, я работал именно там, — произнес Адек.

— Сначала расскажу вам, какую роль во Дворце микропроцессоров играет это министерство. Из названия ясно, в нем производят различные арифметические и логические операции: сложение и вычитание чисел, сравнение их, вычисление сумм и логических произведений и

т.п. Лучше всего начать рассказ с того, как происходит сложение двух чисел.

— Великолепно! Ты поможешь нам! — обрадовались мальчики.

— Сложение производится в Департаменте сумматора, входящего в состав Министерства арифметики и логики. Числа, которые мы брали, чтобы произвести сложение, пересылало нам Министерство регистров.

— А как? — спросил Петрек.

— Ведь я недавно говорил тебе, — ответил другу Каролек, — что в Микропроцессоре есть внутренняя Магистраль данных для связи между отдельными частями Микропроцессора.

— Ага! Она играет, наверное, такую же роль, как коридоры и лифты в административном здании, — заметил Петрек.

— Ты прав, но пока не мешай, — прервал его Каролек. — У нас мало времени.

— Не знаю, по каким соображениям, — продолжал микроник, — но одно число нужно было брать из накопителя, а второе — из другого регистра или из Района ЗУПВ.

— А откуда вы знали, из какого места ЗУПВ следует взять это число? — спросил Каролек. — Ведь чтобы работать с данными из ЗУ, нужно указать его адрес.

— Разумеется! Адрес нужно предварительно поместить в пару регистров HL *, — ответил Адек. — С помощью индексных регистров. Но думаю, пока гаммониды этого не требуют, и вам следует помалкивать.

— Ты прав, — согласился Петрек.

— Пока не будем заниматься пересылкой и получением чисел, а вернемся к сложению. Как я уже говорил, операция производится в Департаменте сумматора. Сложение, или иными словами суммирование, очень простое и не требует особых умений. Достаточно знать лишь таблицу сложения в двоичной системе. Вы знаете, как она выглядит?

— Вроде нет, — неуверенно ответил Каролек.

— Подумайте минуточку. Впрочем, подскажу вам. Сколько будет ноль плюс ноль?

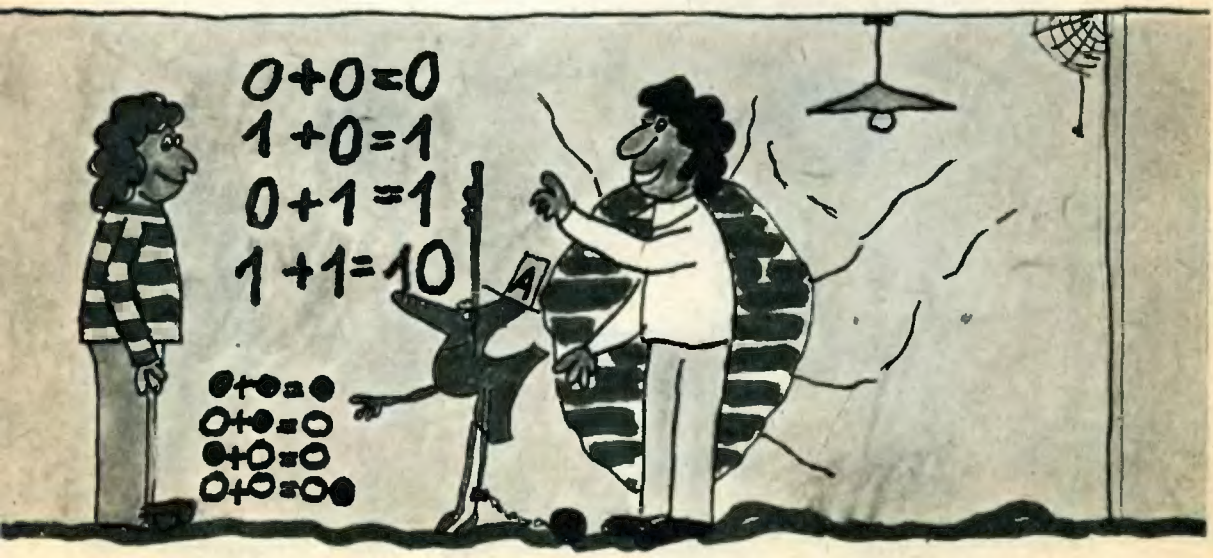
— Конечно, ноль! — воскликнул Петрек.

— А ноль плюс один? — спросил Адек.

— Один, — ответил Каролек.

— А к одному прибавить один, будет два? — выскочил Петрек.

— Да, два, но в записи по двоичной системе это будет 10, — поправил Адек и добавил. — Выходит, мы получили всю таблицу сложения



Смотрите:

$0 + 0 = 0$
$1 + 0 = 1$
$0 + 1 = 1$
$1 + 1 = 10$

— Как вы знаете, шарики играют роль цифр двоичной системы и носят название битов. Черный шарик соответствует цифре ноль, а цифре один — белый шарик. Складывая два числа, состоящие из цифр двоичной системы (битов), достаточно суммировать их бит за битом, начиная с правой стороны числа, то есть с менее значимых битов.

— А что такое наименее значимые биты? — Петрек хотел знать все точно.

— Это те биты, которые в числе находятся на крайней правой позиции и имеют наименьшее значение, — ответил микроник.

— Не очень-то я все это понимаю, — искренне признался Петрек.

— Ой! Какой ты недогадливый, — рассердился на друга Каролек. — Сейчас я тебе объясню. Смотри! Если в десятичной системе число составляет 25738, то наименее значимая цифра этого числа, как ты знаешь, 8. Даже если бы ты забыл последнюю цифру и сказал, что число составляет двадцать пять тысяч семьсот тридцать с чем-то, ты сделаешь небольшую ошибку. Поэтому говорят, что эта цифра — наименее значимая или наименее существенная.

— Откуда ты все это знаешь? — Петрек посмотрел на друга с уважением.

— Мой дорогой! — с чувством превосходства ответил Каролек. — Я кое-что об этом читал.

— Ну, хорошо, друзья, — весело сказал Адек, — не ссорьтесь.

— Вижу, вы кое-что уже знаете. Но мне следует добавить еще несколько слов. В Сумматоре есть три внутренних регистра. Два из них содержат числа, которые нужно сложить, а третий предназначен для результата. Суммирование происходит так, как я уже сказал — просто. Проблема появляется лишь тогда, когда в обоих слагаемых на одной и той же позиции стоят единицы. Из таблицы сложения видно: $1 + 1 = 10$. Значит, в результате (на этой позиции бита) должен появиться ноль, а единицу нужно запомнить и прибавить ее в следующем этапе. Например, если наши числа состоят из четырех шариков (четырех-битовые числа), а их значения составляют соответственно: 0110 и 0111, они складываются следующим образом:

$0 + 1 = 1$,
$1 + 1 = 0$ и 1 (в уме),
$1 + 1 + 1$ (та, что в уме) $= 1$ и 1 (в уме)
$0 + 0 + 1$ (та, что в уме) $= 1$
Так что сумма наших чисел составит:

$$\begin{array}{r} 0110 \\ +\ 0111 \\ \hline 1101 \end{array}$$

В заключение скажу, что результат сложения пересылается обратно в регистр, называемый накопителем.

Интересный разговор прервало появление какого-то странного гаммона Микроник немедленно скрылся, закрыв за собой потайной проход...

* (см. 6 88 ГТД)

МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ

ПИТЬЕВАЯ ВОДА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Усиливающийся во всем мире дефицит воды заставляет ученых вести поиск ее новых источников. Одним из них были признаны сточные воды, которые после соответствующей тщательной очистки, можно использовать неоднократно.

Шестилетние исследования ученых, проведенные в Сан-Диего (США), завершились созданием установки, производящей из стоков около 300 000 литров чистой воды в течение одних суток. Процесс очистки — биологический. Он протекает в специально сконструированных бассейнах, куда помещены растения, рыбы, микроорганизмы. Главная роль отведена водным гиацинтам. Эти растения характеризуются отменным аппетитом, особенно на тяжелые металлы и пестициды — вещества, очень вредные для здоровья человека, удаление которых из воды другими методами очень затруднительно.

Американские специалисты полагают, что через 10 лет половина питьевой воды в Сан-Диего будет производиться из стоков.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЛЫЖИ

Итальянская фирма „Кабериталия" выпускает лыжи, снабженные фотоэлементами, преобразующими солнечную энергию в электрический ток.

Элементы размещают на поверхности каждой лыжи, защищая их сверху прозрачной пластиковой лентой. Вырабатываемый ими электрический ток используется для подогрева либо стоп лыжника, либо предохранительных креплений, чтобы предотвратить обмерзание креплений и исключить несчастные случаи.

НОВОЕ ТОПЛИВО

Французские ученые изобрели новый вид жидкого топлива, названного „Ультракарбофлюид". Оно состоит из трех компонентов:

мелкопорошкового угля (54%), масла (16%) и воды (30%).

Новое топливо недорого, и загрязняет атмосферу в значительно меньшей степени, чем уголь. „Ультракарбофлюид" можно перекачивать, что значительно расширяет возможности его применения.

Некоторые специалисты придерживаются мнения, что автомобили XXI века будут использовать именно жидкую смесь угля.

ИСКУССТВЕННЫЙ ОСТРОВ

В заливе вблизи японского города Осака будет построен искусственный остров площадью свыше 500 гектаров. На нем за 5—6 лет создадут аэропорт, обслуживающий до 25 миллионов пассажиров в год.

А вот ребус, составленный учеником 1-го класса Сергеем Калиниченко (г. Киев), специально для рубрики „Вокруг света".

— Нет, это же просто безобразие! — жаловалась Аня. — Весь коврик перед моим топчаном вымазан пластилином!

— Что случилось? — крикнул Ясь из своего уголка в кухне, где, как помните, была его мастерская.

Аня появилась на пороге, покрасневшая от негодования, держа в руках коврик.

— Я столько раз тебя просила! Ведь можешь же лепить свои пластилиновые произведения искусства в кухне, а не на моем коврике.

— Ой, наверное, крошки пластилина упали с дощечки, когда я нес...

— Крошки! — возмутилась Аня. — Я вижу целый кусок пластилина, втоптанный в коврик!

— Ну, ладно, не сердись, — успокаивал ее Ясь, — не заметил. Но все исправлю. Вычищу коврик, и пятно исчезнет. Я знаю, как это делается.

Ясь взял коврик из рук Ани и исчез в своей мастерской. Буквально через несколько минут коврик был возвращен владелице.

— Невероятно! Пятно исчезло без следа! — закричала Аня. — Как ты это сделал?

— Это моя тайна. Раз запачкал, то и надо было очищать...

— Открой мне свой секрет, пожалуйста, — попросила Аня. — В следующий раз, если надо будет, сама вычищу пятна.

— Хорошо, — согласился Ясь. — Прежде всего помни, что пластилин очень хорошо распускается... в сливочном масле. Сначала я соскреб ножом пластилин, который был сверху на коврике. Потом взял немножко масла и смазал грязное место. Пластилин размяк и сделался жидкий, как сметана. Тогда я подложил под коврик тряпочку, а другой, смоченной бензином, потер пятно. **(Помни, что бензин легко воспламеняется и с ним надо быть очень осторожным!).** Растворившийся пластилин „перешел" в тряпку и... результат на лицо! — закончил объяснение довольный собой Ясь мастер-Клепка.

Аня расцеловала брата:

— Спасибо, Ясь, можешь теперь лепить из своего цветного пластилина все, что хочешь и сколько хочешь!

В. В.

На этот раз мы займемся металлами. Все вы отлично знаете такие элементы, как медь, серебро, свинец, железо; вы можете сказать, как они выглядят, описать их химические и физические свойства. Например, некоторые из них легко реагируют с кислотами, другие — более стойкие.

Если приобретение металлов обычно не вызывает хлопот, то получить их в домашних условиях сравнительно трудно. И прежде всего, чтобы провести опыты, вам понадобится запастись необходимыми — впрочем, простыми — реактивами.

Начните опыты с меди. Знаете ли вы, каким способом можно нанести пленку этого металла на железный предмет, иначе говоря, меднить железо? Если нет, приготовьте в пробирке не слишком концентрированный раствор сульфата меди и подкислите его одной или двумя каплями серной кислоты. В раствор бросьте кусок железа — например, небольшой железный гвоздь. Через несколько минут вы увидите на нем блестящую медную пленку.

Этот простой способ вам пригодится, если вы захотите защитить железо от ржавчины. Разумеется, этим способом вы не сумеете произвести меднение кузова автомобиля, но омеднить гвозди, которыми вы потом собираетесь работать, вам под силу.

Вы можете спросить, происходит ли обратный процесс, то есть при погружении медной пластинки в раствор соли железа получим ли мы на ней слой железа? Отвечу: — нет. Почему? Скажу в общих чертах: менее благородные металлы, в нашем случае — железо, могут вытеснять из раствора более благородные металлы (в проведенном опыте — медь), обратный же процесс невозможен. Таких „пар" металлов, как Cu и Fe подбирается значительное количество.

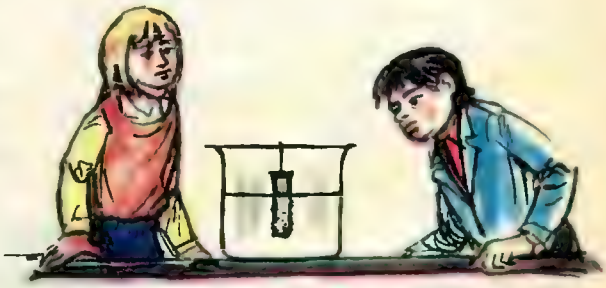
Вот например: приготовьте раствор свинца, а затем в куске цинка сделайте дырку и привяжите к нему нитку. Погрузите цинк в раствор ацетата, но так, чтобы часть его находилась над раствором. Тогда вы сможете наблюдать изменения, происходящие в нижней части куска цинка.

Правда, результата вам придется ждать относительно долго — несколько дней. По истечении этого времени на погруженной в раствор поверхности цинка появятся хорошо заметные кристаллики свинца, а не однородная пленка, как в случае меди.

Можно провести и другие опыты. Подумайте, что произойдет, если в раствор соли серебра поместить кусок свинца. Свинец, как металл менее благородный, будет переходить

в раствор, а на его поверхности начнет выделяться серебро. Попробуйте провести еще один опыт. Сначала в дистиллированной воде растворите немного серебра, а затем опустите туда предварительно очищенный (с блестящей поверхностью) кусок свинца. Уже вскоре вы увидите странный черный осадок, покрывающий свинец. Это серебро, но совершенно иное, чем известный вам блестящий металл.

Попробуйте получить и известное вам серебряное покрытие. Хорошо очищенную медную проволоку изогните в узор (например, цветок) и положите на стеклянную хорошо обезжиренную — лучше всего вымытую детергентом — пластинку так, чтобы она прилегала к ней. Затем пластинку поставьте в темное место, полив не слишком концентрированным раствором нитрата серебра. Чтобы раствор не скатывался с пластинки и не повредил мебели, лучше всего ее края обклеить полосками пластилина наподобие плоской ванночки. После этого пластинку не следует трогать, но нужно следить, чтобы на нее не падал свет. Через день или два станут заметными результаты. „Цветок" покроется серебристыми чешуйками. Серебряное



покрытие будет нарастать, пока раствор не испарится полностью. Это очень эффектный опыт. Впрочем, оцените сами.

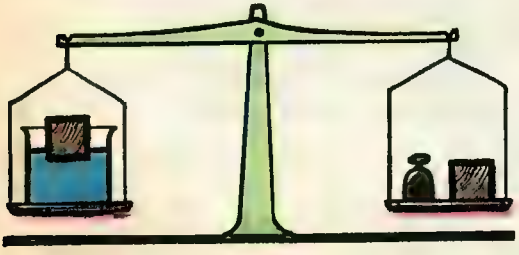
Четыре загадки с двухчашечными весами

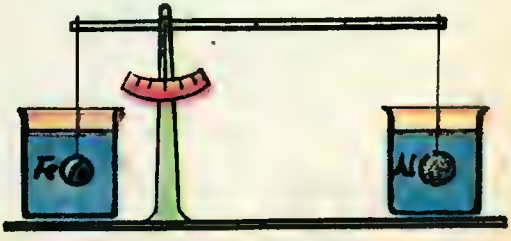
1. На чашках уравновешены сосуд с водой и гиря. Положим на воду и рядом с гирей идентичные деревянные бруски. И попытаемся ответить на вопросы:

а) удержатся ли чашки весов в равновесии?
б) перевесит сосуд с водой?
в) перевесит гиря?
г) сначала перевесит гиря, а после того, как брусок намокнет, — сосуд?

2. На конце рычага находятся в равновесии два одинаковых по объему шарика: стальной и алюминиевый. Что произойдет, если погрузить их в воду?

а) перевесит стальной шарик?
б) перевесит алюминиевый шарик?
в) удержится равновесие?
г) ситуацию нельзя предвидеть?





3. Бароскоп — это стеклянный шар, внутри которого вакуум. Бароскоп положили на чашку весов и уравновесили гирями. Затем весы поставили под герметичный колпак и откачали оттуда воздух. Подумайте и ответьте:

а) изменится ли равновесие?
б) перевесит плечо с бароскопом?
в) перевесит плечо с гирями?
г) ситуацию невозможно предвидеть?

4. Два идентичных сосуда положены на чашки весов. В один из них положили кусок дерева. Сосуды наполнили до краев водой. Тогда:

а) перевесит сосуд с водой?
б) превесит сосуд с водой с плавающей деревяшкой?
в) весы будут находится в равновесии?
г) ситуацию невозможно предвидеть?

ПАВЕЛ В. БЛАСИК

* *

Ответы на физические загадки:

1. С обеих сторон весов мы прибавили одинаковые грузы (идентичные деревянные бруски), а следовательно, равновесие не нарушится.

2. Равновесие такого рычага определяется равенством моментов сил. Правда, после погружения шариков силы вытеснения, действующие на них, одинаковы (одинаковы объемы шариков), но моменты — разные, так как разные плечи рычага. Поэтому перевесит стальной шарик.

3. Если из-под колпака удалить воздух, сила вытеснения воздуха (направленная вверх) перестанет действовать на бароскоп. Если, например, провести такой опыт с бароскопом объемом $10\ дм^3$, который на воздухе весит 500 г, то в вакууме он будет весить на 13 г больше. Почему именно на 13 г? — спросите вы. Ответ прост: уделный вес воздуха составляет $1{,}3\ г/дм^3$. Следовательно, бароскоп объемом $10\ дм^3$ вытеснает 13 г воздуха ($10\ дм^3 \times 1{,}3\ г/дм^3 = 13$ г). Так что в вакууме, где сила вытеснения воздуха не действует, бароскоп будет весить на столько же больше, то есть 513 г.

4. Оба сосуда имеют одинаковый вес. Правда, во втором из них меньше воды, чем в первом, так как плавающий кусок дерева вытеснает столько воды. Но по закону Архимеда, когда тело плавает в жидкости, вытесняет ее столько, сколько весит само. Поэтому оба сосуда, оставленные на чашах весов, будут находиться в равновесии.

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

В ПОГОНЕ ЗА СОЛНЦЕМ

Хорошо известные вам автомобили с двигателями внутреннего сгорания не были первыми, появившимися на наших дорогах. При этом я имею в виду не паровые машины, эксплуатация которых с самого начала вызывала большие затруднения. Значительно проще — электрические автомобили, они-то и были первыми. Но что из того, если уже более ста лет мы не можем справиться с источником энергии, необходимым для таких машин, то есть аккумулятором.

Автомашина, работающая на электричестве, имеет, собственно говоря, только достоинства. У нее тихий электродвигатель, не загрязняющий среды выхлопными газами. Кроме того, такой автомобиль не нуждается в коробке передач, что намного упрощает изготовление всего изделия. Ведь можно установить электродвигатель у одного колеса или — по желанию — у каждого из четырех. Тогда машина будет передвигаться даже по труднодоступной местности.

Да, все было бы великолепно, если бы конструкторы сумели справиться с источником электроэнергии. Но, к сожалению, аккумуляторы, устанавливаемые в типовом автомобиле, не отвечают предъявляемым к ним требованиям. Почему? Да потому, что обычный кислотно-свинцовый аккумулятор накапливает 10 Втч (ватт-часов) энергии в килограмме своей массы, то есть в течение часа отдает лишь 10 Вт. В аккумуляторе весом 200 кг

можно накопить столько энергии, сколько в 5,5 литрах бензина. Так что энергетический запас аккумулятора невелик.

Конструкторы, стремясь построить современную электрическую автомашину, все усилия направляют на разработку хорошего, надежного аккумулятора. Ныне созданы железно-никелевые батареи. Их энергетическая емкость вдвое больше, чем свинцовых. Лучше показатели у натриево-серных батарей. Они в четыре раза более емкие, чем обычные — устанавливаемые в электрических системах машин с двигателем внутреннего сгорания. Но натриево-серные аккумуляторы работают только тогда, когда нагреты до 300—350°С! Если еще добавить, что при том количестве энергии, которое они накапливают, батареи очень тяжелы и занимают много места, станет понятным: они не конкуренты двигателю внутреннего сгорания. Следует не забывать и о другом: во время езды бензин убывает, а следовательно, убывает и масса, которую беспродуктивно везет машина. Аккумулятор же — заряженный и разряженный — весит одинаково.

И все-таки от идеи создать практически используемую автомашину, работающую на электроэнергии, конструкторы не отказываются. В результате многочисленных экспериментов созданы, в частности, машины, приводимые в движение солнечной энергией. Такие модели берут энергию для привода своих электродвигателей из... воздуха — преобразовывают энергию солнечного излучения в электрическую.

Много шума наделали в последнее время гонки „солнечных" машин, которые стали ежегодно проводить в Швейцарии.

На крышах этих странных машин или на специальных платформах устанавливаются фотоэлементы. Под действием солнечных лучей в них протекают химические реакции, в результате которых вырабатывается энергия, необходимая для привода автомобиля.

Но небольшие состязания „солнечных" автомобилей становятся недостаточными. Организуются „марафонские пробеги" на огромные расстояния. 1 ноября прошлого года в Австралии состоялись ралли из города Дарвина в Аделаиду по трассе 3120 км. В них приняло участие 17 машин разнообразных конструкций, использующих солнечную энергию. Победил автомобиль марки „Санрэйсер" фирмы „Дженерал моторс". Собственно это была маленькая трехколесная „возилка", где еле-еле размещается один человек, да и находится он в очень стесненных условиях. Но „Санрэйсер" обладает несомненными преимуществами: аэродинамической формой, удачной компоновкой фотоэлементов в крышу.

Как будут выглядеть „солнечные" машины будущего — неизвестно. Но в одном специалисты не сомневаются — солнечную энергию надо использовать.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

В кладовой царила тишина. И вдруг с самой верхней полки с грохотом упало что-то тяжелое. Красные босоножки тихо ойкнули.

— Куда лезешь? — рассердились вспыльчивые кеды.

— Извините, я нечаянно. Наверху такая ужасная теснота, а больше всех толкаются штиблеты. Из-за них я и слетел вниз.

— Ну и убирайся восвояси, у нас тоже тесно! — крикнула кроссовка.

— Молодежь, ведите себя прилично, — одернула их туфелька на шпильках. — Как вы смеете таким тоном разговаривать со старшими? Вы же видите, что это совсем дряхлый...

— Разрешите представиться — сапожок, иногда меня называют полусапожком. Вы со мной незнакомы. Меня перестали носить несколько сот лет тому назад. Мастер Казимир вынимает меня иногда из кладовки: я служу ему образцом, когда он шьет обувь для исторических театральных спектаклей. Старается изо всех сил, но далеко его изделиям до полусапожек, которые делали в старые времена...

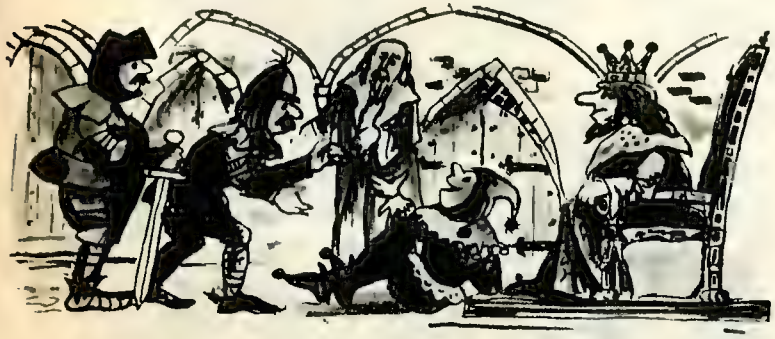
— Что вы говорите? — удивился современный дамский сапог, поднимая голенище. — Значит, мастер Казимир работает хуже?

— Я не то хочу сказать, — заторопился полусапожек. — Сейчас не найти такой кожи, сафьяна, бархата... Раньше нас расшивали чистым золотом и серебром, украшали драгоценными камнями.

— А я недавно на улице видела мальчишку, — вступила в разговор кроссовка с левой ноги, — так у него сапоги были раскрашены в разные цвета, обшиты монетами, блестящими кнопками и даже колокольчиками...

— Да ну! — удивился полусапожек. — Возвращается старая мода... Помню, давно это было, у некоторых из нас на кончике острого, загнутого кверху носка висели колокольчики или длинные цепочки. Издали было слышно, что по дворцовым залам идет знатная дама. Людям победнее мы были не по карману...

— А кто вас выпускал? Обувная фабрика „Радоскур" или „Сирена", как меня, например? — поинтересовалась туфелька на шпильке.



— Фабрика? — удивился полусапожек. — Я не знаю, что это такое! Меня изготовил Флориан из Кракова, тот самый мастер, что шил обувь для королевской семьи, обитавшей в замке на Вавеле. Кожу привозили из заморских стран. А сколько при этом было работы! Несколько долгих дней де-

лали заготовку. Сначала кожу вымачивали в разных клеящих веществах, разогревали и студили, кроили и сшивали... А потом вышивали и отделывали каменьями. Помню, что прошла неделя, а работа надо мной все еще не была закончена. А затем мастер принялся за моего братца на другую ногу.

— А вы на какую — левую или правую? — заговорила изящная мужская лакированная туфля, сделанная по заказу в мастерской модельной обуви мастера Сикоры.

— Как это: на левую или правую?! Я вообще сшит на ногу. В мое время различий не было. Знатная дама, прежде чем надеть сапожок, обворачивала ногу тонким полотном, а мужчина выстилал свой нарядный сапог соломой — и тепло, и для здоровья полезно. Когда я со своей госпожой был в королевском дворце...

Полусапожек прервал свой рассказ, так как в помещение театральной кладовой вошел сам мастер Казимир, заведующий сапожной мастерской. Он внимательно огляделся. Со всех сторон на него смотрели сотни пар всевозможной обуви, расставленные на полках от пола до потолка. Тут были старинные штиблеты и современные полуботинки, армейские сапоги с короткими голенищами и спортивные кроссовки, шикарные лакированные туфли, легкие изящные дамские туфельки на шпильках, высокие офицерские сапоги и пуанты.

— Ну куда же вы девались! Отзовитесь! — мастер Казимир разговаривал с туфлями, как с людьми. — Ах, вот вы куда забрались! Все перепуталось. Придется после премьеры навести здесь порядок,... — и мастер стряхнул пыль с пары красных сапог с блестящими шпорами; их широкие ботфорты были отделаны кружевами.

— Придется вас как следует почистить, а может, и подкрасить...

— Это сапоги французских мушкетеров, — объяснил полусапожек, когда за мастером закрылась дверь кладовой. — Красивые, не правда ли? Многие годы в моде была разноцветная, нарядно отделанная обувь, ее нелегко было содержать в идеальном порядке, дворцовой прислуге приходилось трудиться в поте лица.

— Труднее всего, конечно, было запихивать в сапоги солому, — язвительно заметили кеды.

— Фу, какой стыд! Зачем вы придираетесь к почтенному полусапожку? — возмутилась туфелька на шпильке. — Он рассказывает такие интересные вещи. Слушайте и мотайте на ус! Как-то раз в гостях я услышала одну мудрую пословицу: „По обувке видят, кто таков идет". Что хорошего можно сказать о ваших хозяевах, мои дорогие, если вам обоим без году неделя, а вид такой запущенный, хуже некуда.

— Вот именно! — поддакнул начищенный до блеска сапог. — Такие сапоги носили только офицеры в чинах. Их шили в лучших мастерских, тщательно подгоняя по ноге.

— А во время короля Станислава Августа, — продолжал свое повествование полусапожек, — родилась другая поговорка: „Узнают пана по голенищам". Тогда у знати появилась мода подбирать сапоги под цвет верхней одежды — жупана. Носили сапоги желтые, красные, фиолетовые, голубые. Их заказывали у известных мастеров шила и дратвы...

— Мастеров мыла и чего? — простодушно удивились кеды.

— До чего же невоспитана и малограмотна вся эта тряпичная компания! — не выдержала изящная лакированная туфля, дело рук мастера Сикоры. — Сделали их из тряпок и резины на какой-нибудь фабрике и при этом еще, наверняка, на автоматизированной поточной линии! Фи!

— Я тоже сошла с конвейера, ну и что? — заступилась за приятелей кроссовка.

— Вас и носят-то самое большее полгода, а потом выбрасывают на свалку, — продолжала лакированная туфля. — То ли дело я! Меня сделали еще до войны, пятьдесят лет тому назад, в известной варшавской мастерской пана Сикоры... Далеко не каждый мог позволить себе заказывать обувь в этой фирме.

— Наверное, были очень дорогие, — догадался полуботинок с Хелмской обувной фабрики.

— Очень дорогие. На заказ. Мастер снимал мерку с каждой ноги отдельно, и сшитые им туфли никогда не жали. Были легкие, мягкие и удобные, как перчатки. Никогда не промокали, не разнашивались и могли служить долгие годы без износу. Правда, их надо было регулярно чистить и смазывать сапожным кремом... Посмотрите, — продолжала хвастаться лакированная туфля, — набойки у меня тоже кожаные, прибитые деревянными гвоздиками без головок.

— И что же, набойки никогда не снашивались?

— Снашивались, конечно. Но было много мастерских по ремонту обуви. Там за небольшую плату меняли набойки и каблуки, прибивали предохранительные подковки или гвозди.

— Слушай, о чем это они говорят? — вполголоса спросили кеды у кроссовок. — Какие-то набойки, сапожные гвозди, подковки, крем для обуви...

— А вы откуда ?— поинтересовалась кроссовка.

— Из Хелмека, а ты?

— Из Новы-Тарга. У вас тоже производство с программным управлением и всюду работают автоматы?

— Само собой разумеется. Знаешь, сколько пар самой разнообразной обуви выпускается у нас ежедневно? А какие у нас машины! Сплошная автоматизация. Люди только ходят и следят за работой. По указанию компьютеров автоматы делают все: кроят и растягивают кожу, полотно, синтетические материалы. А потом машины сами шьют и склеивают обувь. Фургоны не успевают вывозить готовые изделия. Вот какие у нас темпы!

— Ну, ты, видно, слегка преувеличиваешь. Автоматы, компьютеры и машины делают только то, что им велят люди. А, пожалуй, раньше в чем-то было лучше. Меня изготовили всего полгода назад, а смотри, до чего меня шестилетний Бартек довел. Туфля же, сделанная много лет назад, прожила долгую жизнь и видела столько интересного...

Снова открылась дверь и вошел мастер Казимир.

— Ну, мои дорогие, пора навести порядок. Наверх поставим обувь постарше, с левой стороны — дамскую, а с правой — мужскую.

— А ты что тут делаешь? — обратился он к полусапожку. — Марш на свое место!

БАРБАРА ВАГЛЕВСКАЯ

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

УСТРОИМ АКВАРИУМ

Большинство любителей аквариумных рыбок ограничиваются покупкой аквариума с необходимой оснасткой. Они ставят его на выбранное место, причем насос и грелка видны снаружи. По-моему, стоит немного потрудиться, чтобы позаботиться об эстетическом виде аквариума, тем более, что и его обслуживание станет более удобным. Вы, наверное, догадываетесь: я предлагаю вам встроить аквариум. Его можно встроить в мебельные полки или в мебель, стоящую не у стены.

Опишу только способ установки аквариума в полках, поскольку он и более прост, и более удобен. Для этого понадобятся следующие инструменты и материалы:

— ручное сверло,

— сверло диаметром 20 мм для дерева,

— шесть дощечек сечением около 20 х 120 мм и длиной, определяемой шириной полок,

— два куска палки (от щетки) диаметром 20 мм и длиной на ширину полок,

— лист фанеры толщиной около 5 мм или алюминиевого листа толщиной 1,5 — 2 мм,

— кроме того для освещения нужны две лампочки накаливания и одна газоразрядная трубка.

Так как конструктивные детали показаны на рисунке, ограничусь лишь практическими указаниями и советами.

1. Обе опоры **2** подставки **6** следует закрепить так, чтобы между верхним краем аквариума и следующей полкой осталось расстояние около 15 см.

2. Обе опоры прикрепляются шурупами **3** к вертикальным стенкам полок на одной и той же высоте и точно перпендикулярно к вертикальным ребрам стенок.

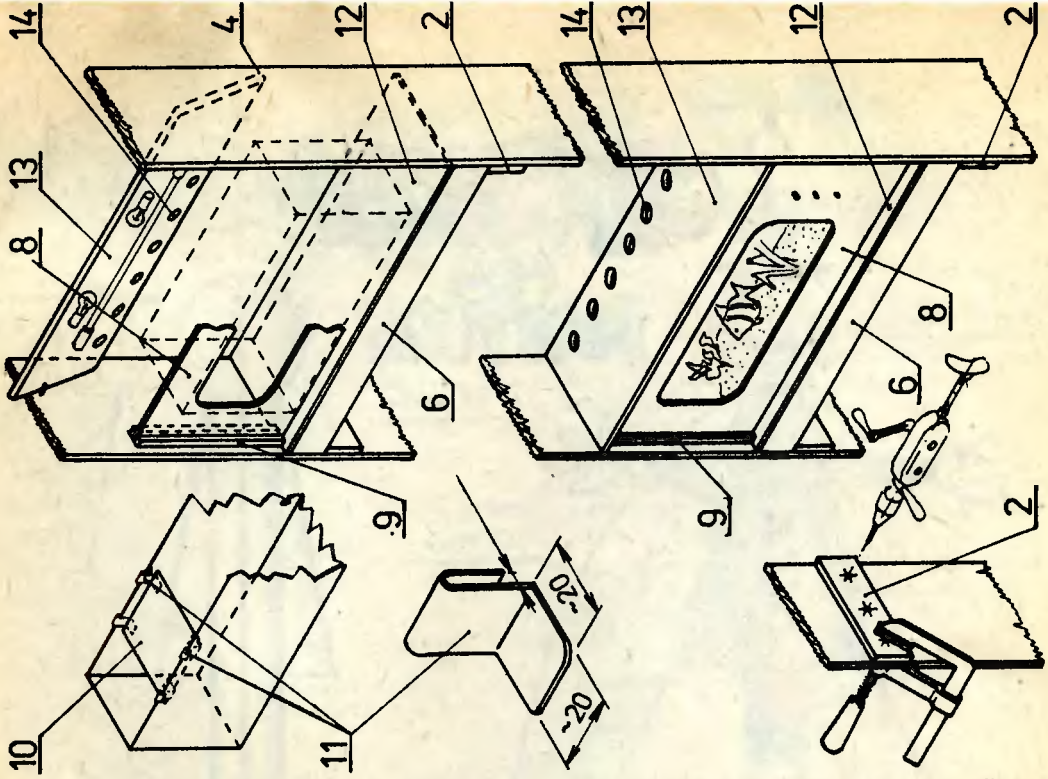
3. Отверстия диаметром 20 мм в опорах **2** — сквозные. В стенках мебели их нужно высверлить только на глубину 15 мм. Колышек **1** диаметром 20 мм должен входить в отверстие с небольшим напряжением. Бо́льшая толщина колышков — гарантия, что опоры выдержат вес даже 100-литрового аквариума.

4. Делая подставку из шести дощечек **6** (или полос фанеры толщиной 18 — 20 мм), следует обратить внимание на точность в ширине дощечек: только тогда аквариум будет стоять на ровной плоскости. Во время склеивания подставка должна стоять на плоской поверхности, чтобы не перекосилась (на столе, прикрытом газетой, или на полу). Подставку можно склеить клеем „Момент". Сначала соберите ее начерно и лишь после того, как дощечки **6** будут установлены на равных расстояниях и параллельно друг другу, места стыка на колышках **7** залейте клеем — вокруг колышка, с обеих сторон каждой дощечки, причем их длина должна быть на 1—2 мм меньше, чем внутренняя ширина полок.

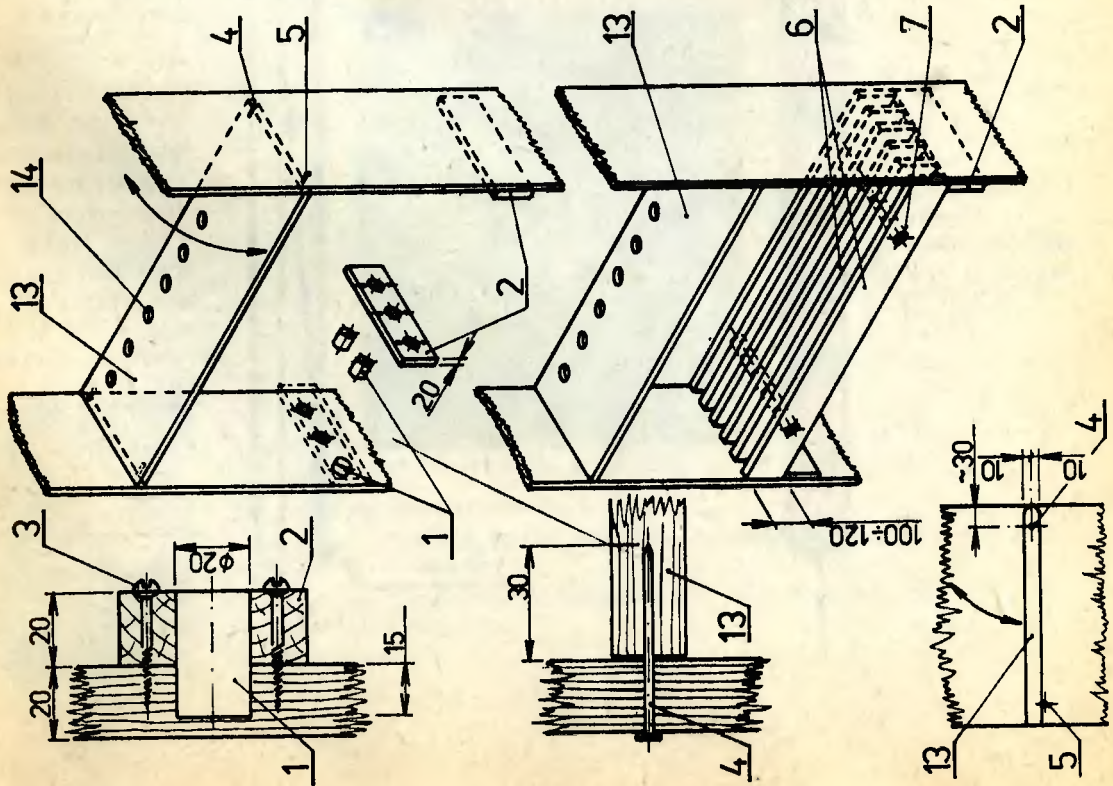
5. Подставка может опираться на опоры **2** без крепления. Ее верхнюю поверхность следует покрыть куском фетра **12** размерами, отвечающими размерам аквариума.

6. Аквариум поставьте так, чтобы нагрузка на опоры была равномерной, то есть на равных расстояниях от вертикальных стенок полок.

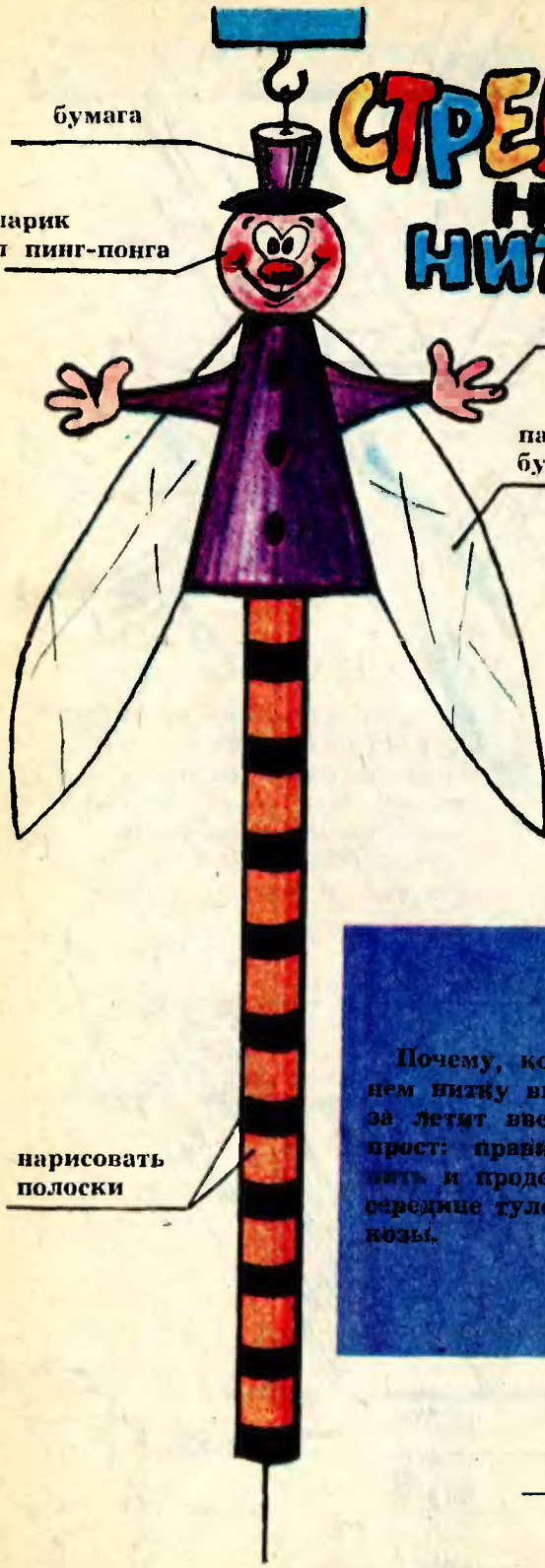
7. Устанавливая аквариум, не забудьте предусмотреть место для экрана **8** (из алюминиевого листа), который заслонит всю техническую оснастку аквариума. Экран должен быть касательным к переднему стеклу аквариума. Вставлять и выдвигать его надо по вертикальным направляющим **9**, сделанным согласно рисунку. Высоту экрана подбирают в зависимости от расстояния верхней полки **13**, экран должен ее касаться. Эта полка поднимается на шкворне **4**, сделанном, например, из гвоздя. В горизонтальном положении полка опирается на колышек **5**.



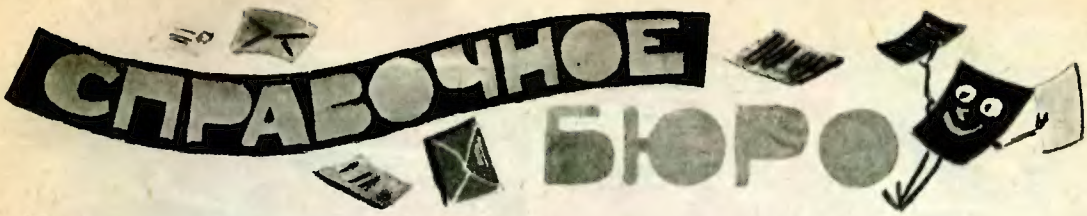
8. Не забудьте сделать вентиляционные отверстия **14** в верхней полке и повесить на стенках аквариума стекла **10**. Такие стеклянные крышки (не делайте их плотными!) хорошо повесить на сделанные из листового алюминия кронштейны **11**. Кронштейны изогните так, чтобы низ положенных на них стеклянных крышек был ниже верхнего края аквариума, иначе интенсивно конденсирующийся водяной пар будет стекать вниз и портить мебель.



СТРЕКОЗА НА НИТКЕ



Почему, когда мы тянем нитку вниз, стрекоза летит вверх? Секрет прост: правильно запечь и продеть нитки в середине туловища стрекозы.



Письмо от Алика Божко из Одессы, в котором он просит поместить в журнале описание модели подводной лодки.

Постарайся приобрести мартовский номер (3/88), там, в „Уголке юного конструктора", ты найдешь самоделку — подводную лодку, которая может проплыть под водой, по крайней мере, семь метров.

Интересно, как получится у тебя эта модель? Напиши нам.

Женя Калюкин из Волгограда просит печатать побольше самоделок для самых маленьких читателей.

Милый Женя, у нас даже есть специальный уголок „Для самых маленьких и тех, кто чуть постарше". Уверены, что описанные там самоделки заинтересуют тебя, они предназначены для начинающих мастерить.

Павел Востриков из Целиноградa, мы выполним твою просьбу, хотя и не уверены, дойдет ли наше письмо. Адрес и фамилию ты написал, к сожалению, очень неразборчиво. Сообщи нам, когда получишь нашу посылку.

Ребята, пожалуйста, пишите разборчиво! Мы не всегда можем выполнить ваши просьбы из-за того, что трудно „расшифровать" адрес.

Илья Бусылин из Абакана! Благодарим за интересное письмо, которое мы передали автору статьи „Прирученный птеродактиль".

Уважаемая тов. Стрельникова! Ваши предложения мы обсудим на редакционной коллегии и ответим вам лично.

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 12/87, проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Денис Колесников — г. Благовещенск Амурская обл., Михаил Морозов — г. Загорск Московская обл., Римантас Иняковас — г. Каунас Литовская ССР, Иван Колобов — г. Иваново, Анна Малахова — г. Красноярск, Константин Карпенко — г. Кривой Рог, Игорь Хохлов — г. Душанбе Таджикская ССР, Наташа Голубева — г. Краснодар, Владимир Марценовский — Константиновка — 2 Николаевская обл., Вадим Семенов — г. Новокузнецк Кемеровская обл. **Правильный ответ: С Новым годом!**

* * *

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 1/88, произведена жеребьевка премий.

Премии получат: Павел Мельников — г. Москва, Сергей Корюкаев — г. Сыктывкар — 20 Коми АССР, Геннадий Ивлев — г. Доброполе Донецкая обл., Алексей Пацюрковский — г. Киев, Александр Петухов — г. Москва, Михаил Бутов — г. Каспийский Калмыцкая АССР, Денис Кашкин — г. Рязань, Александр Барыбин — г. Майкоп Краснодарский край, Николай Губский — дер. Лугин Гомельская обл., Юрий Черняев — г. Пенза.

Правильный ответ: 1 — C, 2 — D, 3 — E, 4 — B, 5 — F.

В НОМЕРЕ: 1 — О стекле и мастерах стекольного дела. 2 — В стране микроников, или секреты компьютера. Неожиданная помощь. 3 — Вокруг света. 4 — Выдумки мастера-Клепки. 5 — Химия. 6 — Секреты физики. Четыре загадки с двухчашечными весами. 7 — Беседы о моторизации. В погоне за солнцем. 8 — Кладовая мастера Казимира. 9 — Уголок юного конструктора. Устроим аквариум. Стрекоза на нитке. 10 — Справочное бюро. 11 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт.

Редакционная коллегия: Б. Вагневская, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), М. Томаля, Г. Тышка (зам. гл. редактора).

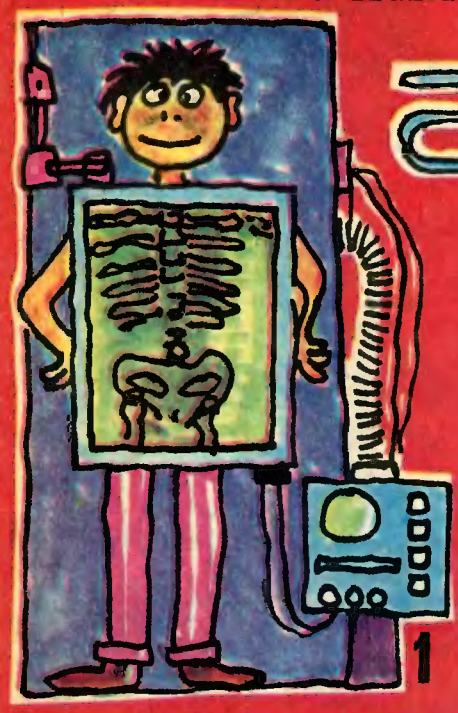
Рукописи не возвращаются.

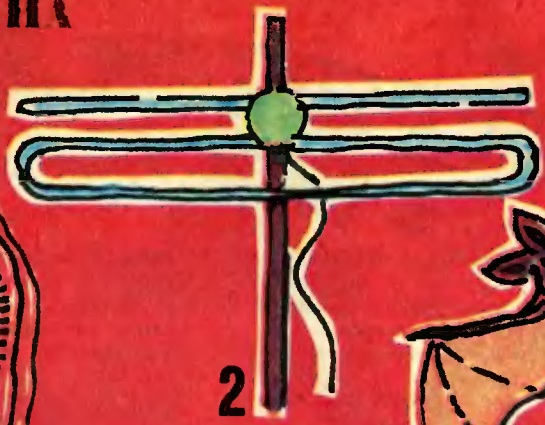
Наш адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

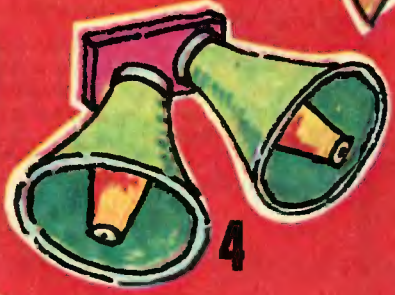
Индекс 35931

ВИКТОРИНА


1


2

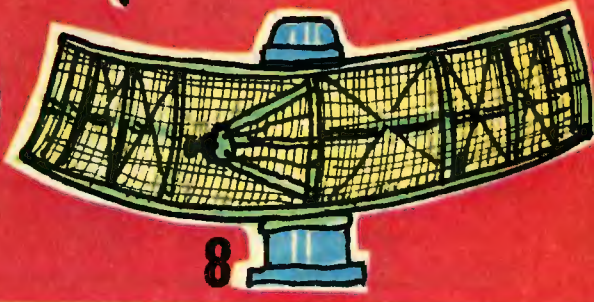
3


4

5

7

6


8

5 x 10^4 Гц ● 20 Гц... 2 x 10^4 Гц ● (3,5...7,8) x 10^{14} Гц
10^{19} Гц ● 10^8 Гц ● 4 x 10^{-7} Гц ● 1 Гц ● 10^9 Гц

В природе и технике есть много процессов, которые повторяются периодически. Например, времена года, смена кадров кинофильма на экране. Физики называют эти процессы колебанием, а частоту колебаний выражают в герцах (Гц). 1 Гц — одно колебание в секунду.

Какие частоты колебаний, приведенные в прямоугольнике внизу страницы, вы подберете к каждому рисунку викторины?

Ответы присылайте на почтовых карточках с надписью „Викторина — 7". Наш адрес: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".